

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-189348

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) IntCl⁵

識別記号

F I

H 0 1 F 27/20

H 0 1 F 27/20

27/02

27/02

Z

27/24

27/32

A

27/32

27/24

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-347870

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(22) 出願日

平成 8 年(1996)12月26日

(72) 発明者

伊豆名 具己

新潟県北蒲原郡中条町大字富岡46番地 1

株式会社日立製作所産業機器事業部内

(72) 発明者

加茂 洋一

新潟県北蒲原郡中条町大字富岡46番地 1

株式会社日立製作所産業機器事業部内

(72) 発明者

海津 朋宏

新潟県北蒲原郡中条町大字富岡46番地 1

株式会社日立製作所産業機器事業部内

(74) 代理人

弁理士 秋本 正実

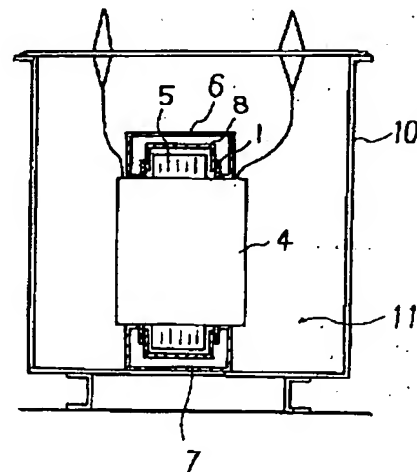
(54) 【発明の名称】 モールド変圧器

(57) 【要約】

【課題】 無負荷損を低減できるのは勿論の他、防錆対策加工を不要にでき、また極めて簡単な構成で小スペース化を実現し、しかも屋外で使用できること。

【解決手段】 アモルファス鉄心 5 を用いるので、硅素鋼板で鉄心を構成するものに比較し、無負荷損を 1/4 ~ 1/6 に低減でき、そのため、発生する損失によって生じる熱量が小さいので、密封ケース 10 の大型化を抑え、省スペース化できる。また、密封ケース 10 内に絶縁性不活性ガス 11 を封入しているので、該不活性ガス 11 がアモルファス鉄心 5 及び樹脂モールドコイル 4 の周囲を覆う被覆機能を果たし、アモルファス鉄心 5 に錆等が発生するのを防ぎ、被覆容器を設けることが不要になり、容易に製作でき、しかも屋外で使用できる。

【図 5】



10...ケース 11...不活性ガス

【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂モールドコイルと、これに組付けてトランス本体を構成するアモルファス鉄心と、トランス本体を収納する密封ケースと、該密封ケース内に封入された絶縁性不活性ガスとを有することを特徴とするモールド変圧器。

【請求項2】 樹脂モールドコイルと、これに組付けてトランス本体を構成するアモルファス鉄心と、トランス本体を収納する密封ケースと、該密封ケース内に封入された絶縁性不活性ガスと、密封ケース内に設けられ、アモルファス鉄心から飛散する破片を捕集し得る破片捕集機構とを有することを特徴とするモールド変圧器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鉄心とモールドコイルとを組み合わせるモールド変圧器に係り、特に鉄心の低損失化を図ると共に、屋外で使用するのに好適なものに関する。

【0002】

【従来の技術】一般、鉄心とモールドコイルとを組み合わせるモールド変圧器にあつては、屋内や屋外で使用されており、屋外で使用するためには直射日光（紫外線）や雨水の侵入を防止するため、密封ケースに収納されている。しかしこの場合、第1の従来技術のものは、密封ケースでは外表面に吸気口や排気口がなく、ケース内での対流が期待できず、鉄心の損失によって生じる熱を放熱する必要があることから、表面積を大きくしたケースが採用されている。

【0003】また鉄心として、アモルファス鉄心を用いた第2の従来技術のものは、原則的に屋内使用に限られており、屋外で使用する場合は、特願平5-310753号に示されるように、アモルファス鉄心の周囲に防錆処理を施した被覆容器が配設されている。

【0004】一方、密閉ケースを有するモールド変圧器の他の従来技術として、特開平6-54322号公報（第3の従来技術と云う）、実開昭61-70908号公報（他の従来技術と云う）に示される技術のものがある。即ち、第3の従来技術のものは、変圧器本体がタンク内に密閉状態で収納されると共に、そのタンク内に絶縁ガスが封入され、またその絶縁ガスを攪拌してタンク内で循環させる攪拌機構が設けられ、さらにタンクの内部温度の上昇をより抑えるためのラジエーター機構を有することが記載されている。

【0005】他の従来技術のものは、モールドコイルの発熱を放散させるため、モールドコイルとケース間がヒートパイプによって連結され、またケースには放熱フィンが形成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記に示す従来技術のものは、以下の点について配慮されてい

ない。即ち、第1の従来技術では、発生する損失によって生じる熱を放熱するため、表面積を大きくしたケースを用いているので、それだけケースが大型化してしまい、その分スペースを要する問題がある。

【0007】また第2の従来技術では、アモルファス鉄心を採用しているため、発生する損失（無負荷損）を小さくすることができるものの、アモルファス鉄心の周囲に防錆処理して配設された被覆容器は、製作工程上、防錆加工を施すのに非常に多くの工数を要する問題がある。

【0008】第3の従来技術では、タンク内に封入された絶縁ガスを攪拌する攪拌機構と、タンクの内部温度の上昇をより抑えるためのラジエーター機構とが設けられているので、タンクそのものが大型になるばかりでなく、構造的に複雑となり、構成部品点数の増加、製作工数の増加を招き、かなりのコスト高となる問題がある。

【0009】他の従来技術では、モールドコイルとケース間がヒートパイプによって連結されているので、多数のヒートパイプを必要とするばかりでなく、そのヒートパイプを取付けるため、モールドコイルそのものに挿入孔を設けなければならず、その上ケースにフィンも形成しているため、第3の従来技術と同様に構成部品点数の増加、製作工数の増加を招く問題がある。

【0010】本発明の目的は、上記従来技術の問題点に鑑み、無負荷損を低減できるのは勿論の他、防錆対策加工を不要にでき、また極めて簡単な構成で小スペース化を実現し、しかも屋外で使用することもできるモールド変圧器を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、樹脂モールドコイルと、これに組付けてトランス本体を構成するアモルファス鉄心と、トランス本体を収納する密封ケースと、該密封ケース内に封入された絶縁性不活性ガスとを有することを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図1乃至図7により説明する。図1乃至図5は本発明の一実施例を示している。この実施例のモールド変圧器は、図1に示すように、樹脂モールドコイルを有している。この樹脂モールドコイルは、図1に示すように、ガラス基材にエポキシ樹脂を含浸して形成されたボビン1の外周に、プリプレグ絶縁物2が巻装され、巻線機20によってボビン1を回転させることにより、プリプレグ絶縁物2の上に、導体3を巻き付けた後、該導体の上に層間絶縁物（図示せず）を巻き付け、次いでその導体3の巻き付けと層間絶縁物の巻き付けとを所定回数繰り返した後、最外周の導体3の上にもプリプレグ絶縁物2を巻装することにより、素コイル4'を形成する。

【0013】このようにして形成した素コイル4'にモールド樹脂を注入して固化し、若しくはパテ状レジンを

充填して固化することにより、図2に示すように、樹脂モールドコイル4が形成される。この場合、ボビン1の軸方向の両端部がコイル4から突出した状態にしておく。

【0014】そして、形成された樹脂モールドコイル4を二個用意し、これらに予め積層されたアモルファス鉄心5を組付けることによりトランス本体が形成される。このとき、アモルファス鉄心5の先端部5aを、図3に示すように、樹脂モールドコイル4から突出しているボビン1の先端に挿入し、その状態でボビン1により案内されてコイル4内を挿通することにより行う。従って、ボビン1の両端部がコイル4から突出していることにより、アモルファス鉄心5のコイル4に対する挿入が容易に行われ、かつコイル4の内側に傷等を付けるおそれもないことにより、絶縁上の信頼性を損なうこともない。

【0015】上述の如くして樹脂モールドコイル4とアモルファス鉄心5との組付けによってトランス本体を形成した後、これに図4に示すように、所定の金具を取り付ける。即ち、アモルファス鉄心5において樹脂モールドコイル4から上方に突出する上部分に上締金具6を取付ける一方、樹脂モールドコイル4から下方に突出する下部分に下締金具7を取付ける。このとき、上締金具6の取付けに際しては、アモルファス鉄心5の上、下部分にアモルファス鉄心が飛散しないようにするため、破片飛散防止用キャップ8を被せると共に保護部材9を装着する。キャップ8は、図5に示すようにアモルファス鉄心5に被せたとき、その先端部がボビン1の両端部の内側に位置し、アモルファス鉄心5の破片が外部に飛散しないでボビン1内に落とし込めるようにしている。

【0016】そして、形成されたトランス本体を図5に示すように密封ケース10に収容し、該密封ケース10内に、例えば六フッ化硫黄(SF₆)ガス、窒素(N₂)ガス等からなる絶縁性不活性ガス11を封入することにより、モールド変圧器が構成される。なお、絶縁性不活性ガス11は、密封ケース10内を真空装置によって真空引くした後、ガス供給手段により密封ケース10に充填させることとなる。

【0017】従って、実施例のモールド変圧器は、樹脂モールドコイル4と、これに組付けられるアモルファス鉄心5と、これらを収納する密封ケース10と、該密封ケース10に封入された絶縁性の不活性ガス11とを有して構成されている。

【0018】このようなモールド変圧器は、鉄心としてアモルファス鉄心5を用いているので、硅素鋼板で鉄心を構成するものに比較し、無負荷損を1/4~1/6に低減することができ、そのため、発生する損失によって生じる熱量が小さいので、密封ケース10が大型化するのを抑えることができ、それだけ省スペース化できる。

【0019】また、密封ケース10内に絶縁性不活性ガス11を封入しているため、該不活性ガス11がアモル

ファス鉄心5及び樹脂モールドコイル4の周囲を覆う被覆機能を果たすこととなり、アモルファス鉄心5に錆等が発生するのを防ぐことができる。そのため、第2の従来技術のようにアモルファス鉄心の周囲に防錆処理した被覆容器を設けることが不要になり、それだけ容易に製作することができ、しかも屋外に設置しても、直射日光や雨水から遮断することができ、屋外で使うことができる。

【0020】さらに、上述の如く、樹脂モールドコイル4及びアモルファス鉄心5を収納した密封ケース10に、絶縁性の不活性ガス11を封入しただけの構成であるので、攪拌機構やラジエーター機構を有する第3の従来技術に比較し、部品点数の増加、製作工数の増加を招くことがなく、構成の大幅な簡素化を実現することができる。また、ヒートパイプを有する他の従来技術に比較しても同様の作用効果を得ることができるばかりでなく、アモルファス鉄心5にヒートパイプ用の挿入孔等を設けることもないので、極めて容易に製作することができる。コスト高になるのを確実に抑えることができる。

【0021】図6及び図7は本発明の他の実施例を示している。この実施例において前述した一実施例と異なるのは、トランス本体を横置きに設置するのに適用した点にある。

【0022】即ち、この場合は、トランス本体においてアモルファス鉄心4から突出するボビン1の両端部を支持金具12に支持させ、この状態で密封ケース10に収容したものである。

【0023】また、密封ケース10に収容されているトランス本体には、前記実施例と異なり、締金具6、7や破片飛散防止用のキャップ8等を用いないで、アモルファス鉄心5から破片が飛散した場合に備え、その飛散破片を捕集し得る破片捕集機構が密封ケース10内に設けられている。該破片捕集機構は、図7に示すように、密封ケース10内においてアモルファス鉄心5が露出する両側の部分と対応する位置にそれぞれ傾斜して設置された破片落下ガイド13と、該ガイド13と連絡し、かつ密封ケース10の底部に形成された凹部14とからなり、アモルファス鉄心5から飛散した破片が、破片落下ガイド13を伝って凹部14に捕集されるようにしている。

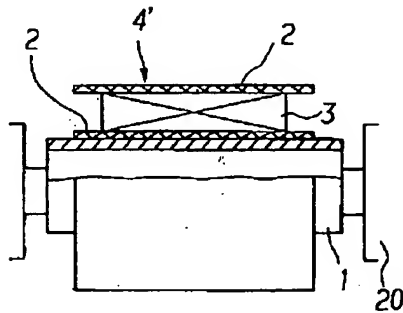
【0024】この実施例によれば、樹脂モールドコイル4及びアモルファス鉄心5からなるトランス本体を収納した密封ケース10内に絶縁性の不活性ガス11を封入しているため、基本的には前記実施例と同様の作用効果を得ることができる。これに加え、本例では、トランス本体が横置きに設置されるので、密封ケース10の高さを低くすることができ、従って、据付け面積が犠牲になるものの、設置高さに制限のある場合に有効となる。このような横置きは、上述の如く、トランス本体を収納した密封ケース10に不活性ガス11を封入すると云う、

簡単な構成であるが故に容易に対処することができ、前記実施例に比較し、上・下締金具等を装着する必要もないので、容易に製作することができる。しかも、破片捕集機構により、アモルファス鉄心5から飛散した破片を捕集できるので、破片が樹脂モールドコイル4に堆積するおそれがなく、変圧器の連続運転中、破片によって障害が発生するのを防止することもできる。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の請求項1及び2によれば、樹脂モールドコイルと、これに組付けてトランス本体を構成するアモルファス鉄心と、トランス本体を収納する密封ケースと、該密封ケース内に封入された絶縁性不活性ガスとを有して構成したので、無負荷損を低減できることにより、第一の技術に比較し密封ケースが大型化するのを抑えることができ、それだけ省スペース化でき、また、不活性ガスがトランス本体の周囲を覆う被覆機能を果たし、アモルファス鉄心に錆等が発生するのを防げることにより、第2の従来技術のような被覆容器を設けることが不要になり、それだけ容易に製作することができると共に、屋外で使うことがで

【図1】



- 1…ボビン
- 2…プリプレグ絶縁物
- 3…導体
- 4'…素コイル
- 20…巻線機

の簡素化を実現することができることにより、コスト高になるのを抑えることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のモールド変圧器の一実施例を示す樹脂モールドコイルの巻線状態を示す破断説明図。

【図2】樹脂モールドコイルを示す説明用斜視図。

【図3】樹脂モールドコイルにアモルファス鉄心を組付ける状態を示す説明用斜視図。

【図4】組付けたトランス本体に種々の金具を取付ける状態を示す説明用斜視図。

【図5】トランス本体を密封ケースに収納した状態を示す断面説明図。

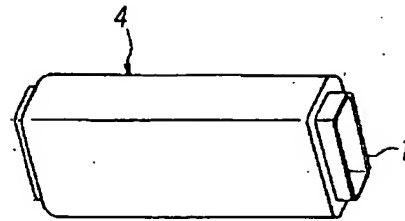
【図6】本発明のモールド変圧器の他の実施例を示すトランス本体横置きの状態を示す斜視図。

【図7】トランス本体を横置きで密封ケースに収納した状態を示す断面説明図。

【符号の説明】

4…樹脂モールドコイル、5…アモルファス鉄心、10…密封ケース、1.1…絶縁性の不活性ガス、1.3…破片落下ガイド、1.4…凹部。

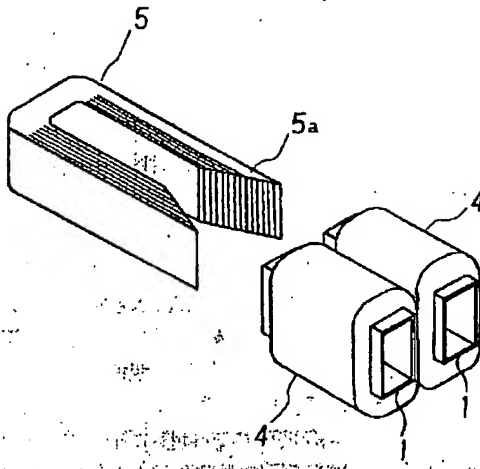
【図2】



- 4…コイル

【図3】

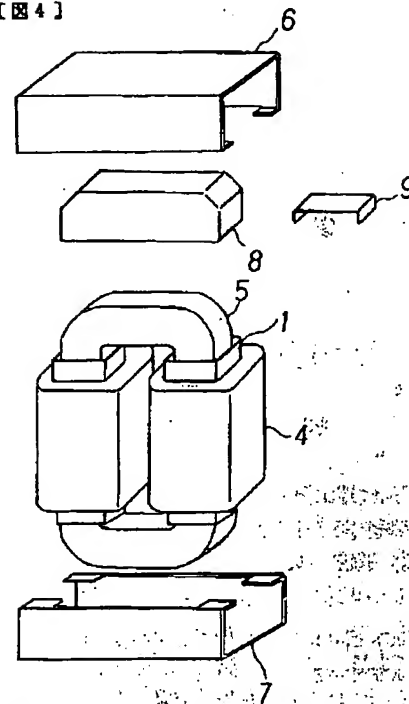
【図3】



4…コイル
5…アモルファス鉄心

【図4】

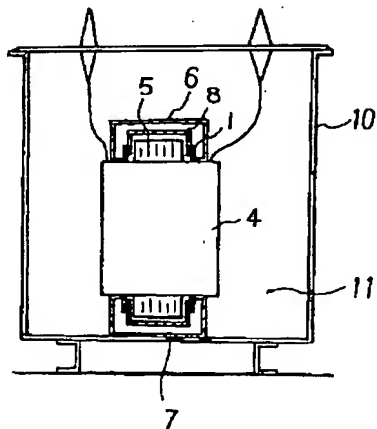
【図4】



1…ボビン 4…コイル 5…アモルファス鉄心
6…上枠金具 7…下枠金具
8…破片飛散防止用キャップ 9…保護部材

【図5】

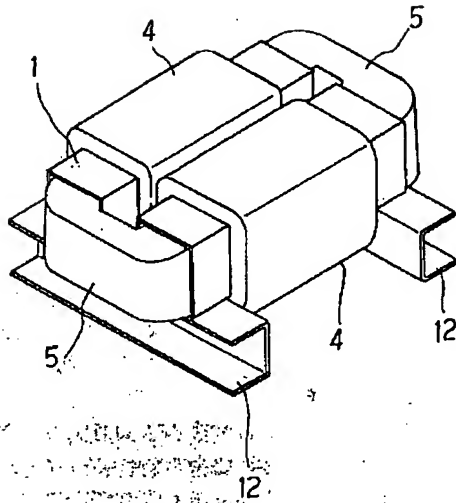
【図5】



10…ケース 11…不活性ガス

【図6】

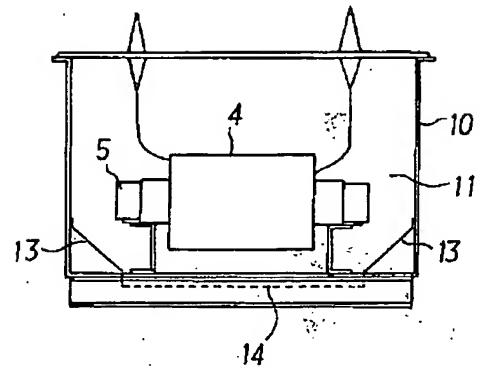
【図6】



- 1…ボビン
- 4…コイル
- 5…アモルファス鉄心

【図7】

【図7】



- 4…コイル
- 5…アモルファス鉄心
- 13…磁片落下ガイド
- 14…ケース底面の凹部

PAT-NO: JP410189348A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10189348 A

TITLE: MOLDED TRANSFORMER

PUBN-DATE: July 21, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IZUNA, TOMOKI

KAMO, YOICHI

KAIZU, TOMOHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

APPL-NO: JP08347870

APPL-DATE: December 26, 1996

INT-CL (IPC): H01F027/20, H01F027/02, H01F027/24,
H01F027/32

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a molded transformer which can be reduced in no-load loss, can make any rust preventing treatment unnecessary, has an

extremely simple constitution, does not require any large space, and can be used outdoors.

SOLUTION: Since a molded transformer uses an amorphous core 5, the no-load loss of the transformer can be reduced to 1/4 to 1/6 of that of a transformer using a core composed of a silicon steel plate and, since the quantity of heat generated by the loss of the transformer is small, the scaling up of a sealing case 10 can be suppressed and the occupying space of the transformer can be reduced. In addition, since an insulating inert gas 11 is enclosed in the case 10, the gas 11 functions to cover the periphery of the amorphous core 5 and a molded resin coil 4, and prevents the core 5 from getting rusty. Therefore, no special treated container is required and the transformer can be manufactured easily and can be used outdoors.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO